

# MONITORAGGIO BENEFICI AMBIENTALI

## Report – Monitoraggio benefici ambientali

THCS SRL

29/08/2024

Documento per uso esterno

# MONITORAGGIO BENEFICI AMBIENTALI

Report - Monitoraggio benefici ambientali

## Scheda Informativa del Documento

<b>Progetto</b>	TUTTI A BORDO ANDIAMO A SCUOLA!
<b>Codice Scheda</b>	TUTTI A BORDO ANDIAMO A SCUOLA!
<b>Documento</b>	Report
<b>Versione</b>	1.0
<b>Stato</b>	DEFINITIVO

<b>Uso documento</b>	Esterno
<b>Data di consegna</b>	29/08/2024

## Referenti

<b>Compilatore</b>	Riccardo Costantini – Alessandro De Rocco
<b>Revisione</b>	Alessandro De Rocco
<b>Approvazione</b>	Laura De Rocco
<b>Referenti esterni</b>	-
<b>Distribuito a</b>	Comune di Brindisi

## Storia del documento

Versione	Descrizione	Data emissione
1.0	Prima Emissione del documento	29/08/2024

## MONITORAGGIO BENEFICI AMBIENTALI

1. PREMESSA .....	3
2. CALCOLO DELLA STIMA DI RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO .....	4
3. NUMERO MEDIO DI STUDENTI COINVOLTI MENSILMENTE .....	7
4. CALCOLO DELLA ENTITA' DEL NUMERO DI STUDENTI COINVOLTI .....	9
5. CONCLUSIONE .....	12

## 1. PREMESSA

Il committente aveva la necessità di un sistema di monitoraggio dei benefici ambientali che gli consentisse di adempiere a quanto previsto all'interno del P.O.D. del progetto "Tutti a bordo andiamo a scuola!" e di seguito descritto:

*Verrà avviata l'attività di monitoraggio che dovrà essere coerente rispetto agli studi di fattibilità ambientale ed alle prescrizioni impartite dalle Autorità competenti locali. Le attività si sostanzieranno con un primo step fissando parametri indicatori facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali quali ad esempio il numero di autovetture presenti contemporaneamente all'entrata e all'uscita dei ragazzi. Attraverso poi la distribuzione di questionari ai genitori di tutti i ragazzi verranno rilevate una serie di informazioni relativamente alle abitudini giornaliere di accompagnamento e ripresa dei ragazzi, ecc. Il monitoraggio verrà quindi esteso successivamente all'utilizzo dei mezzi elettrici confrontando quindi gli indicatori con quelli precedenti al fine di verificare l'efficacia del progetto.*

Con riferimento a quanto appena descritto si riportano le funzionalità offerte dal prodotto scelto.

Alla luce delle caratteristiche ritenute essenziali per la fornitura, si è prevista l'integrazione tra l'app mobile e la piattaforma web che permetta:

- di ottenere il calcolo dei parametri acquisiti automaticamente attraverso i sistemi già in utilizzo;
- di somministrare alle famiglie questionari di valutazione del servizio offerto;
- di rendere fruibile facilmente il risultato delle indagini statistiche all'utente che si collegherà al portale di progetto.

Il tutto con l'obiettivo di garantire una maggiore efficienza ed efficacia operative da un lato e rendere visibile i vantaggi del sistema utilizzato dall'altro.

Nel presente documento vengono forniti i dati statistici in risultanza delle elaborazioni del sistema avvenute sulla base delle informazioni acquisite durante l'esecuzione del servizio partito in data 05 Febbraio 2024.

Le stesse informazioni riportate nel presente documento saranno fruibili direttamente dal portale a valle del collaudo e del successivo rilascio così come previsto dal progetto tecnico economico.

## 2. CALCOLO DELLA STIMA DI RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Il valore è calcolato per ciascuno degli inquinanti NO<sub>x</sub> – PM<sub>10</sub> – CO<sub>2</sub> – CO con la seguente formulazione:

$$\Delta_X = \frac{Fe_X}{1000} \times R$$

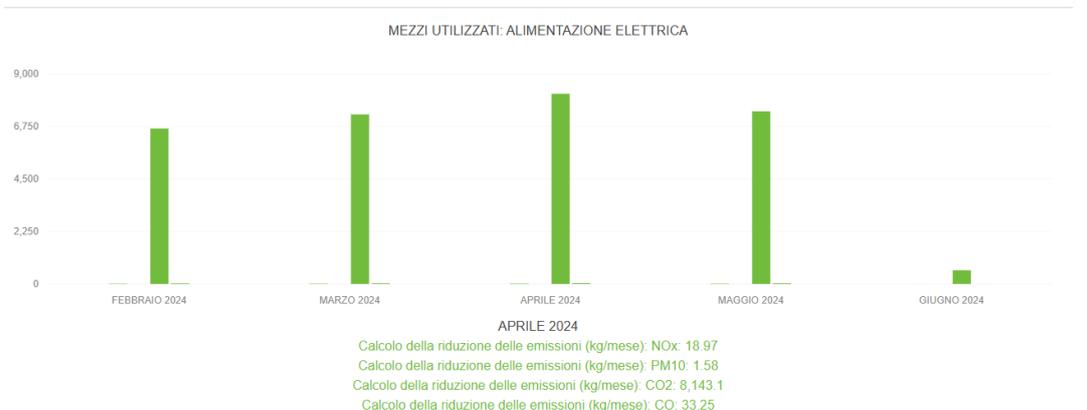
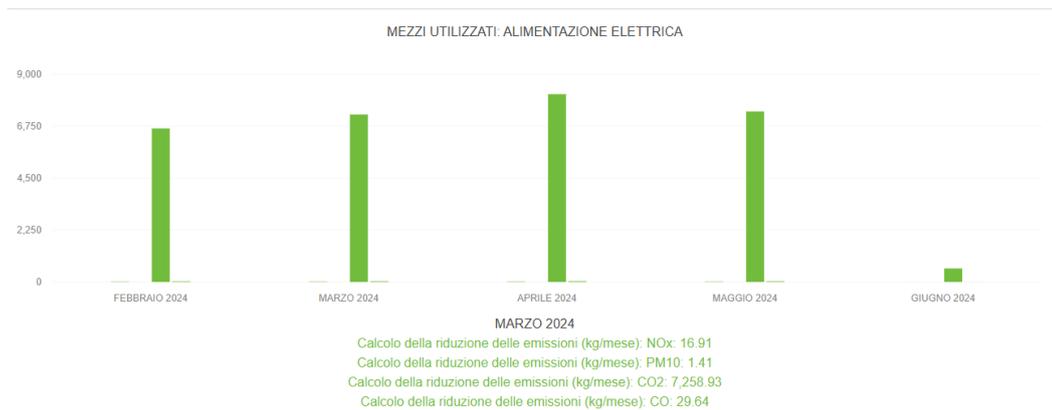
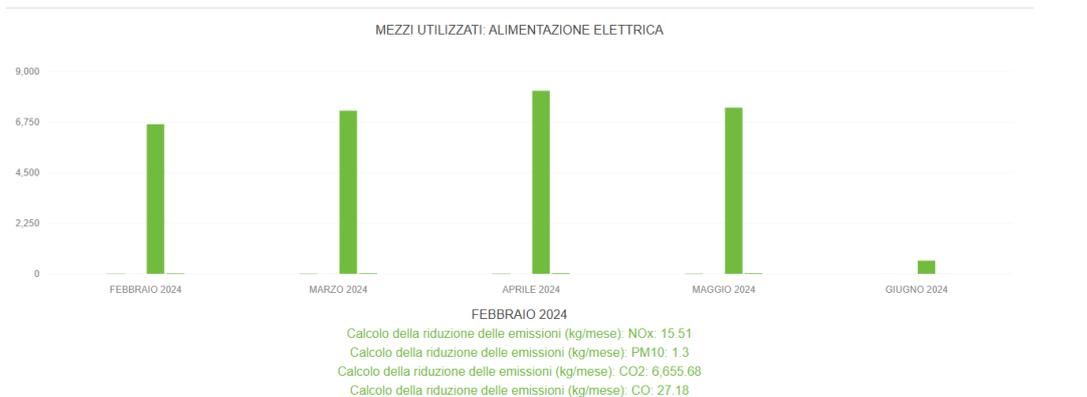
Si riportano di seguito i mezzi utilizzati durante il servizio:

IDENTIFICATIVO MEZZO	ALIMENTAZIONE	TARGA	TELAIO	MODELLO	MARCA
SC32	ELETTRICA	GL157PX	LSM14J4C3MA14 8016	MAXUS EDELIVER9	MAXUS
SC33	ELETTRICA	GL158PX	LSM14J4C5NA09 4199	MAXUS EDELIVER9	MAXUS

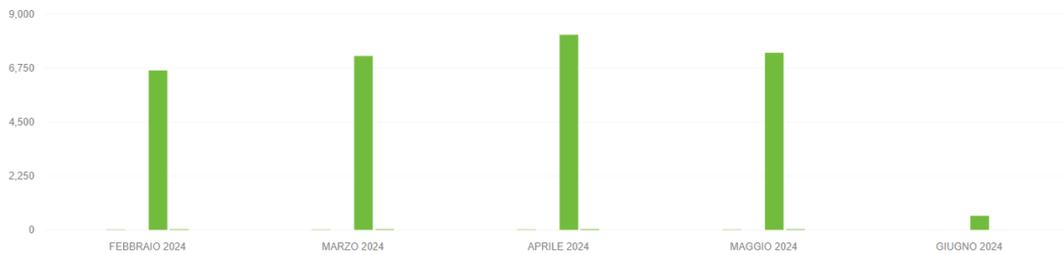
Si riportano di seguito i parametri utilizzati come dati di input ai fini del calcolo partendo da quelli previsti nel P.O.D.

Parametri			Unità di misura
R	Riduzione delle percorrenze effettuate, dal 05 Febbraio 2024 al 07 Giugno 2024, con autobus elettrici per accompagnare gli studenti nei tragitti casa-scuola a seguito dell'operatività delle nuove linee di servizio previste dal P.O.D.  Il valore di detta riduzione R si assume coincidente con l'entità E, ovvero con i chilometri percorsi dagli studenti a bordo dei mezzi di trasporto scolastico.	R=E	Km/anno scolastico
FeNO <sub>x</sub>	Fattore di emissione medio di Nox per unità di percorrenza	0,4047	g/km
FePM <sub>10</sub>	Fattore di emissione medio di PM10 per unità di percorrenza	0,0338	g/km
FeCO <sub>2</sub>	Fattore di emissione medio di CO2 per unità di percorrenza	173,6819	g/km
FeCO	Fattore di emissione medio di CO per unità di percorrenza	0,7092	g/km

Si riportano di seguito i grafici relativi al servizio attivato in data 05 Febbraio 2024 e terminato il 07 Giugno 2024 per il progetto “TUTTI A BORDO ANDIAMO A SCUOLA”.



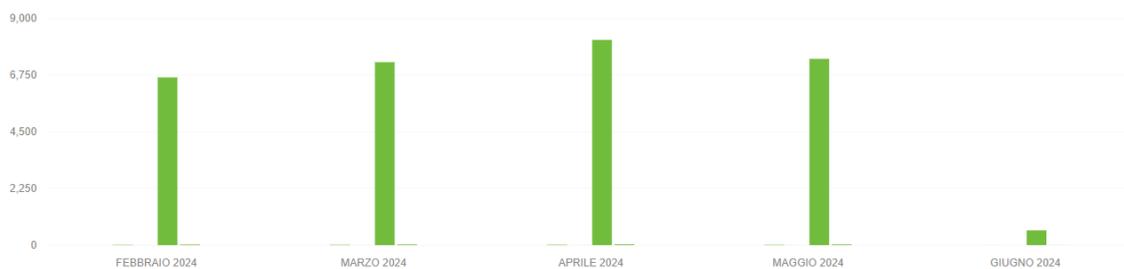
MEZZI UTILIZZATI: ALIMENTAZIONE ELETTRICA



MAGGIO 2024

Calcolo della riduzione delle emissioni (kg/mese): NOx: 17.22  
 Calcolo della riduzione delle emissioni (kg/mese): PM10: 1.44  
 Calcolo della riduzione delle emissioni (kg/mese): CO2: 7,391.95  
 Calcolo della riduzione delle emissioni (kg/mese): CO: 30.18

MEZZI UTILIZZATI: ALIMENTAZIONE ELETTRICA



GIUGNO 2024

Calcolo della riduzione delle emissioni (kg/mese): NOx: 1.37  
 Calcolo della riduzione delle emissioni (kg/mese): PM10: 0.11  
 Calcolo della riduzione delle emissioni (kg/mese): CO2: 586  
 Calcolo della riduzione delle emissioni (kg/mese): CO: 2.39

Si riportano di seguito i dati riepilogativi suddivisi per mese.

Mese	NO <sub>x</sub> (g/Km)	PM <sub>10</sub> (g/Km)	CO <sub>2</sub> (g/Km)	CO (g/Km)
Febbraio 2024	15,51	1,3	6655,68	27,18
Marzo2024	16,91	1,41	7258,93	29,64
Aprile 2024	18,97	1,58	8143,1	33,25
Maggio 2024	17,22	1,44	7391,95	30,18
Giugno 2024	1,37	0,11	586	2,39

### 3. NUMERO MEDIO DI STUDENTI COINVOLTI MENSILMENTE

Si riporta di seguito il calcolo del numero medio di studenti coinvolti mensilmente in base ai giorni di operatività del servizio attivato il 05 Febbraio 2024 e terminato il 07 Giugno 2024 relativamente al progetto “TUTTI A BORDO ANDIAMO A SCUOLA”.

NUMERO MEDIO DI STUDENTI COINVOLTI MENSILMENTE (GIORNI DI OPERATIVITA')



FEBBRAIO 2024

Numero Medio Di Studenti Coinvolti Mensilmente: 18

NUMERO MEDIO DI STUDENTI COINVOLTI MENSILMENTE (GIORNI DI OPERATIVITA')



MARZO 2024

Numero Medio Di Studenti Coinvolti Mensilmente: 16

NUMERO MEDIO DI STUDENTI COINVOLTI MENSILMENTE (GIORNI DI OPERATIVITA')



APRILE 2024

Numero Medio Di Studenti Coinvolti Mensilmente: 17

**NUMERO MEDIO DI STUDENTI COINVOLTI MENSILMENTE (GIORNI DI OPERATIVITA')**



MAGGIO 2024

Numero Medio Di Studenti Coinvolti Mensilmente: 15

**NUMERO MEDIO DI STUDENTI COINVOLTI MENSILMENTE (GIORNI DI OPERATIVITA')**



GIUGNO 2024

Numero Medio Di Studenti Coinvolti Mensilmente: 7

Si riportano di seguito i dati riepilogativi suddivisi per mese.

Mese	Numero medio di studenti coinvolti
Febbraio 2024	18
Marzo 2024	16
Aprile 2024	17
Maggio 2024	15
Giugno 2024	7



#### 4. CALCOLO DELLA ENTITA' DEL NUMERO DI STUDENTI COINVOLTI

Il valore è calcolato sulla base del numero di chilometri percorsi dal 05 Febbraio 2024 al 07 Giugno 2024 dagli studenti che hanno fruito delle nuove linee di trasporto scolastico previste dal P.O.D., utilizzando la seguente formulazione:

$$E = \sum_L (S_L \times D_L \times G_L)$$

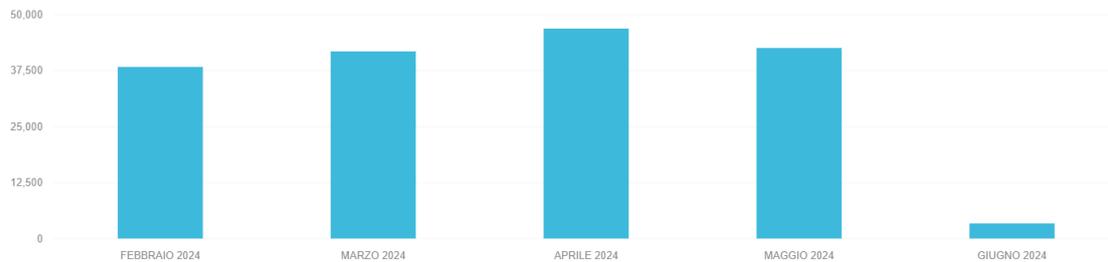
Si riportano di seguito i parametri utilizzati come dati di input ai fini del calcolo partendo da quelli previsti nel P.O.D.

Parametri		Unità di misura
E	Entità del numero di studenti coinvolti dal 05 Febbraio 2024 al 07 Giugno 2024 dalla totalità delle nuove linee di servizio previste dal P.O.D., valutata in funzione della lunghezza percorsa dagli studenti sui mezzi di trasporto scolastico	Studenti – km/anno scolastico
S <sub>L</sub>	Numero medio di studenti che fruiscono giornalmente della generica nuova linea (L) di trasporto scolastico prevista dal P.O.D.	Studenti/giorno
D <sub>L</sub>	Lunghezza media del tragitto percorso da un singolo studente sulla generica nuova linea (L) di trasporto scolastico prevista dal P.O.D.	Km
G <sub>L</sub>	Giorni di operatività del servizio	Giorni/anno scolastico

Si riportano di seguito i grafici relativi al servizio attivato in data 05 Febbraio 2024 e terminato il 07 Giugno 2024 per il progetto “TUTTI A BORDO ANDIAMO A SCUOLA”.

**CALCOLO DELLA ENTITA' DEL NUMERO DI STUDENTI COINVOLTI**

Il valore è calcolato sulla base del numero di chilometri percorsi nel periodo selezionato dagli studenti che fruiscono della nuova linea di trasporto scolastico.

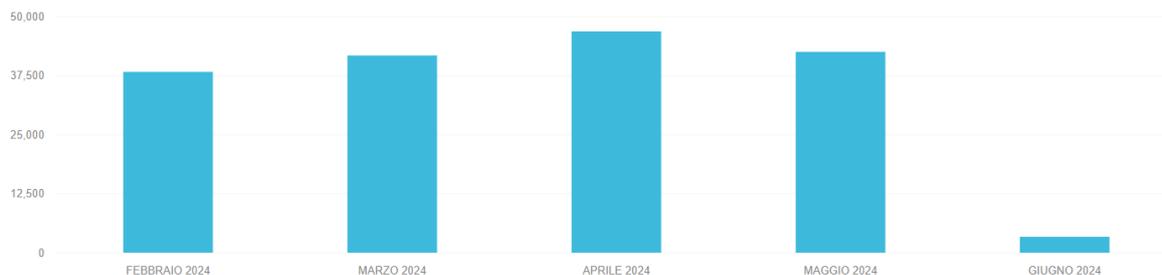


FEBBRAIO 2024

Entità Del Numero di studenti coinvolti (studenti - km/mese): 38,321.1

**CALCOLO DELLA ENTITA' DEL NUMERO DI STUDENTI COINVOLTI**

Il valore è calcolato sulla base del numero di chilometri percorsi nel periodo selezionato dagli studenti che fruiscono della nuova linea di trasporto scolastico.

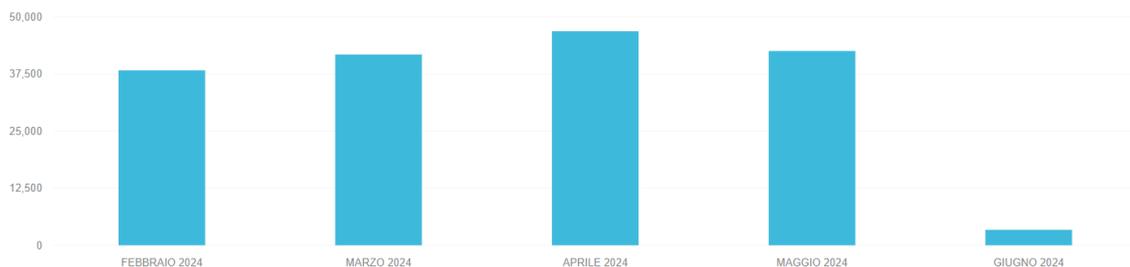


MARZO 2024

Entità Del Numero di studenti coinvolti (studenti - km/mese): 41,794.4

**CALCOLO DELLA ENTITA' DEL NUMERO DI STUDENTI COINVOLTI**

Il valore è calcolato sulla base del numero di chilometri percorsi nel periodo selezionato dagli studenti che fruiscono della nuova linea di trasporto scolastico.

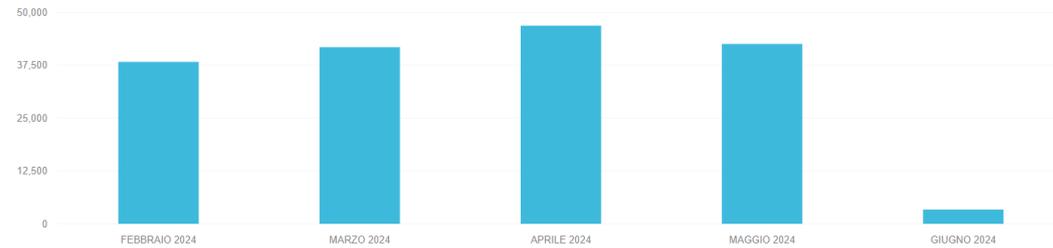


APRILE 2024

Entità Del Numero di studenti coinvolti (studenti - km/mese): 46,885.15

#### CALCOLO DELLA ENTITA' DEL NUMERO DI STUDENTI COINVOLTI

Il valore è calcolato sulla base del numero di chilometri percorsi nel periodo selezionato dagli studenti che fruiscono della nuova linea di trasporto scolastico.

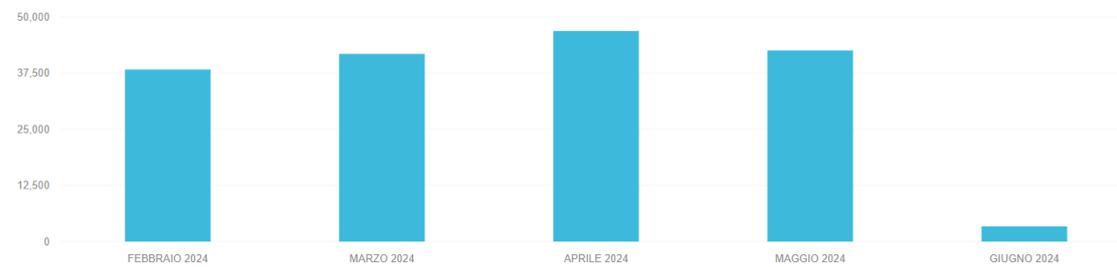


MAGGIO 2024

Entità Del Numero di studenti coinvolti (studenti - km/mese): 42,560.25

#### CALCOLO DELLA ENTITA' DEL NUMERO DI STUDENTI COINVOLTI

Il valore è calcolato sulla base del numero di chilometri percorsi nel periodo selezionato dagli studenti che fruiscono della nuova linea di trasporto scolastico.



GIUGNO 2024

Entità Del Numero di studenti coinvolti (studenti - km/mese): 3,374

Si riportano di seguito i dati riepilogativi suddivisi per mese.

Mese	Risultato (Calcolo della entità del numero di studenti coinvolti)
Febbraio 2024	38321,1
Marzo 2024	41794,4
Aprile 2024	46885,15
Maggio 2024	42560,25
Giugno 2024	3374

## 5. CONCLUSIONE

Oltre a quanto riportato sul presente documento, sul portale, a valle del collaudo e del successivo rilascio, sarà possibile anche inserire e gestire dei questionari che potranno essere compilati direttamente sull'APP dall'utente a cui sono dedicati e che consentiranno la raccolta dei dati statistici.

In termini operativi, nella home page pubblica verranno visualizzati i grafici relativi alla valutazione del P.O.D. già prima di effettuare l'accesso all'area privata del gestionale, in modo tale da renderli visibili da un qualsiasi utente guest della piattaforma.

Sempre a valle del collaudo e del successivo rilascio, il servizio:

- darà ampio valore all'opinione delle famiglie e della rete, per comprenderne sempre meglio bisogni, verificare la percezione del livello qualitativo dei servizi forniti ed eventualmente migliorarli nella direzione indicata
- oltre ai grafici e ai dati statistici riportati nel presente documento, sarà possibile rappresentare dei confronti relativi alla stima di riduzione dell'inquinamento atmosferico opportunamente filtrati a seconda delle necessità e previo caricamento dei parametri relativi ai fattori di emissione di tutti i mezzi utilizzati per il servizio Scuolabus.